

アズマザサ属植物の雑種起源説に基づく東北日本太平洋側における過去の冷温帯と暖温帯境界の推定

著者	渡邊 幹夫, 薄井 宏, 前田 禎三
著者別表示	Watanabe Mikio, Usui Hiroshi, Maeda Teizo
雑誌名	植物地理・分類研究
巻	38
号	2
ページ	119-125
発行年	1990-12-25
URL	http://doi.org/10.24517/00055924

渡邊幹男*・薄井 宏**・前田禎三**：
アズマザサ属植物の雑種起源説に基づく東北日本太平洋側に
おける過去の冷温帯と暖温帯境界の推定

Mikio WATANABE*, Hiroshi USUI** and Teizo MAEDA**: A Presumption of the Boundary Between Cool and Warm Temperate Zones in Northern Japan in the Quaternary Based on the Hybrid Origin Hypothesis of *Sasaella* MAKINO

Abstract

Through an extensive field survey, the following three distributional patterns of *Sasa*-group of bamboos have been recognized: (1) *Pleioblastus chino* on the margins of forests of the warm temperate zone, (2) *Sasa nipponica* on the forest floor of the cool temperate zone, (3) *Sasaella ramosa* in the transitional area between cool and warm temperate zones.

By clarifying the recent distributional zone of *Sasaella ramosa*, we have been able to postulate the past distributional boundary between *Sasa nipponica* and *Pleioblastus chino*. We suppose that this boundary may represent the past boundary between cool and warm temperate zones.

These observations, therefore, have showed that the distributional zones of *Sasa* groups have shifted in the southeastern direction in east Japan.

Key Words: Cool temperate zone—*Pleioblastus*—*Sasa*—*Sasaella*—Warm temperate zone.

アズマザサ属は、花に関する形態学的解析の結果から、ササ属とメダケ属の雑種であることが推定されている (WATANABE *et al.*, 投稿中)。また薄井 (1958) は、奥日光から東北日本にかけて分布するササ属を冬芽の位置や分枝法などの生活形によりよく特徴づけられている4つの分類群：チシマザサ、チマキザサ、ミヤコザサおよびスズタケにわけ、それらの分類群にアズマザサも含めて詳細な分布図を作成しそれに基づいて生態学的な調査を行なった。その調査結果と、日本海側と太平洋側にまたがる奥日光の森林植生に関する研究結果を総合することによって、ササ型林床は主として積雪深の相違により異なる環境での種分化がおこり、日本海側では、チシマザサ、チマキザサの2種、太平洋側では、ミヤコザサ、スズタケの2種が生育することを明らかにした。また、東北日本各地域におけるミヤコザサとチマキザサの分布境界線は、積雪深50 cmの等深線とほぼ一致し、日本のブナ群団を二つの群集に分ける境界線でもあり、植物社会学的に重要な意義をもつことを示した。

本研究では、東北日本太平洋側における各種ササ

類の分布と標高、緯度および植生帯との関係について調べた。そして、アズマザサ属植物の生態学的な特異性に注目し、その分布上の特長と植物変遷との関連性を検討した。

材料および方法

各種ササ類の分布は、現地調査によって調べた。現地調査は、ササ類の同定が最も的確に行なえる時期、すなわち植物体が葉を展開し終わり、各種の分類形質をもっともよく備えた時期を選んで、1984年7、8月；1985年8月；1986年7、8月；1987年7、8月に行なった。

調査方法は、東北地方の太平洋側および北海道の南部を2—5 kmごとにササ類を採集し、1/20万の地勢図において10×10 kmのメッシュに少なくとも1点をプロットするように調査を行なった。その結果は、国土地理院1/2万5千地形図の図幅内における分布の有無として表した。分布境界域は1/2万5千地形図に基づき詳細に調査した。

調査対象としたササ類は次の1属と2属の3種である。

* 〒260 千葉市弥生町1-33 千葉大学理学部生物学科 Department of Biology, Faculty of Science, Chiba University, Yayoi-cho 1-33, Chiba, Japan 260.

** 〒321 宇都宮市峰町350 宇都宮大学農学部 Faculty of Agriculture, Utsunomiya University, Minemachi 350, Utsunomiya, Japan 321.

Sasa nipponica MAKINO (ミヤコザサ)

Sasa palmata NAKAI (チマキザサ)

Sasaella MAKINO (アズマザサ属)

Pleioblastus chino MAKINO (アズマネザサ)

ミヤコザサ、チマキザサは、杉本(1972)と同様に毛の状態を無視して広義のササ類とした。すなわち、鈴木(1978)におけるミヤコザサ節、チマキザサ節に相当する。これらのササ類がどのような植生帯と結びついているかを調べるために数カ所の採集地で植生調査を行なった。植生調査は、ササ類の分布している場所に10×10mの方形区をもうけ、その優占度を調べた。アズマネザサで林縁に出現する場所では、それに接する森林植生を調べた。また、本論において水平分布とは国土地理院1/2万5千地形図の図幅におけるササ類の分布の有無を図幅の中央に点を打って示したものである(Fig. 1)。垂直分布については、横軸に緯度、縦軸に標高をとり、ササ類を比較した(Fig. 3)。

結 果

(1) 生育場所

植生調査の結果から以下のことがわかった。

房総半島清澄山におけるアズマネザサは、スダジイが優占した林分で、アカガシ、ウラジロガシ、アラカシが高木層に混生した常緑広葉樹林(ヤブコウジースダジイ群集アカガシ亜群集)の主として林縁部に出現した。この亜群集はアカガシシラカシ群団に含まれている(藤原, 1986)。しかしながら、栃木県南部におけるアズマネザサは、アカマツ林の林床および林縁部に出現した。調査地のアカマツ林はヤブコウジアカマツ群集であるが低木層にヒサカキが多く生育している林である。すなわち、アズマネザサは、暖温帯のスダジイ群集域に出現するが、耐陰性が弱いため林内には少なく、主として林縁部に出現する。しかしながら常緑広葉樹林が破壊されたのち、二次的にできたマツ型森林やスギ・ヒノキの造林地においては、林床および林縁部に優占種として出現した。

奥日光におけるミヤコザサは、ミヤコザサブナ群集の林床優占種として出現した。ミヤコザサブナ群集の標徴種はシロヤシオ、ミヤコザサ、ウラジロモミの3種である(薄井, 1986)。すなわち、冷温帯のブナ群集では、ミヤコザサが林床優占種となり、アズマネザサは分布せず、これは気候上の問題と思われる。

奥日光におけるチマキザサは、ブナ、ミズナラ林に出現した。また、ブナ群集において積雪深50cmが、ミヤコザサとチマキザサの分布の境界となっている。

アズマザサ属は、栃木県鹿沼市付近のスギ、アカマツ林の林床または林縁部に出現した。

(2) 分 布

ミヤコザサは、日光—那須—郡山—飯坂温泉—白石—栗駒町—前沢—釜石—(海岸線を北上)—八戸—(太平洋上)—大間より東側に、すなわち、いわゆるミヤコザサ線(鈴木, 1958; 薄井, 1961)の東側に分布している。分布域のひろがりや高度は、場所により変化がみられる。栃木県では足尾から那須にかけて幅約20kmの分布と八溝山地沿いの幅約10kmの分布である。福島県では、阿武隈高地沿いに幅約30—40kmに分布している。しかしその分布域は、主に標高400m以上に限られていた。その群落のひろがりや、数百 m^2 であり、これに対して、標高400m以下に分布する群落は小さく、数 m^2 あるいは数十 m^2 である。宮城県での分布域の幅は、白石から栗駒町にかけて約10kmで、数百 m^2 の群落が分布し、志津川町付近では数 m^2 の小さく点在する群落として分布した。岩手県では、平泉—前沢—釜石にかけての幅約10kmで、数百 m^2 の群落をつくり、釜石から太平洋沿いに青森県の八戸までの間では数十 m^2 で、10—20kmおきに点在した。そして、八戸より北では大間に数十平方メートルの群落が数カ所分布するだけであった。

アズマネザサは、ミヤコザサ線より太平洋側のほぼ全域に分布する。しかし、岩手県の前沢から盛岡にかけては幅10—20kmの帯状に奥羽山脈にそって北上盆地を北上し、太平洋沿いでは下北半島の東通村まで分布する。分布域内の群落のひろがりや、ミヤコザサ線に近づくにしたがって小さくなり、ついには数株となって点在する。また北上盆地および釜石以北の太平洋岸沿いの群落もまばらであった。とくに、青森県の太平洋側の六ヶ所村以北では、数カ所に分布するにすぎず群落は約50 m^2 にすぎない。逆にミヤコザサ線から遠ざかるほど、群落は大きくなり、数百 m^2 以上になる。

アズマザサ属は、ミヤコザサ線より東側、そして阿武隈高地—古川—住田より西側に分布し、それより北では、アズマネザサの分布域内または分布限界線に点在する。栃木県では、鹿沼から那須にかけて幅20—40kmに、八溝山地沿いでは幅10—20kmである。そして、栃木県から宮城県にかけての群落は、主にミヤコザサとアズマネザサの分布域の重なるところであった。鹿沼から那須にかけておよび八溝山地沿いの幅5km、阿武隈高地沿いの幅10—20kmおよび白石から栗駒町にかけての幅5kmの間では、数百 m^2 の大きな群落が頻繁に出現した。しかし、上記の分布域から遠ざかるにしたがって群落は数 m^2 と小さくなって点在するだけになる。岩手県

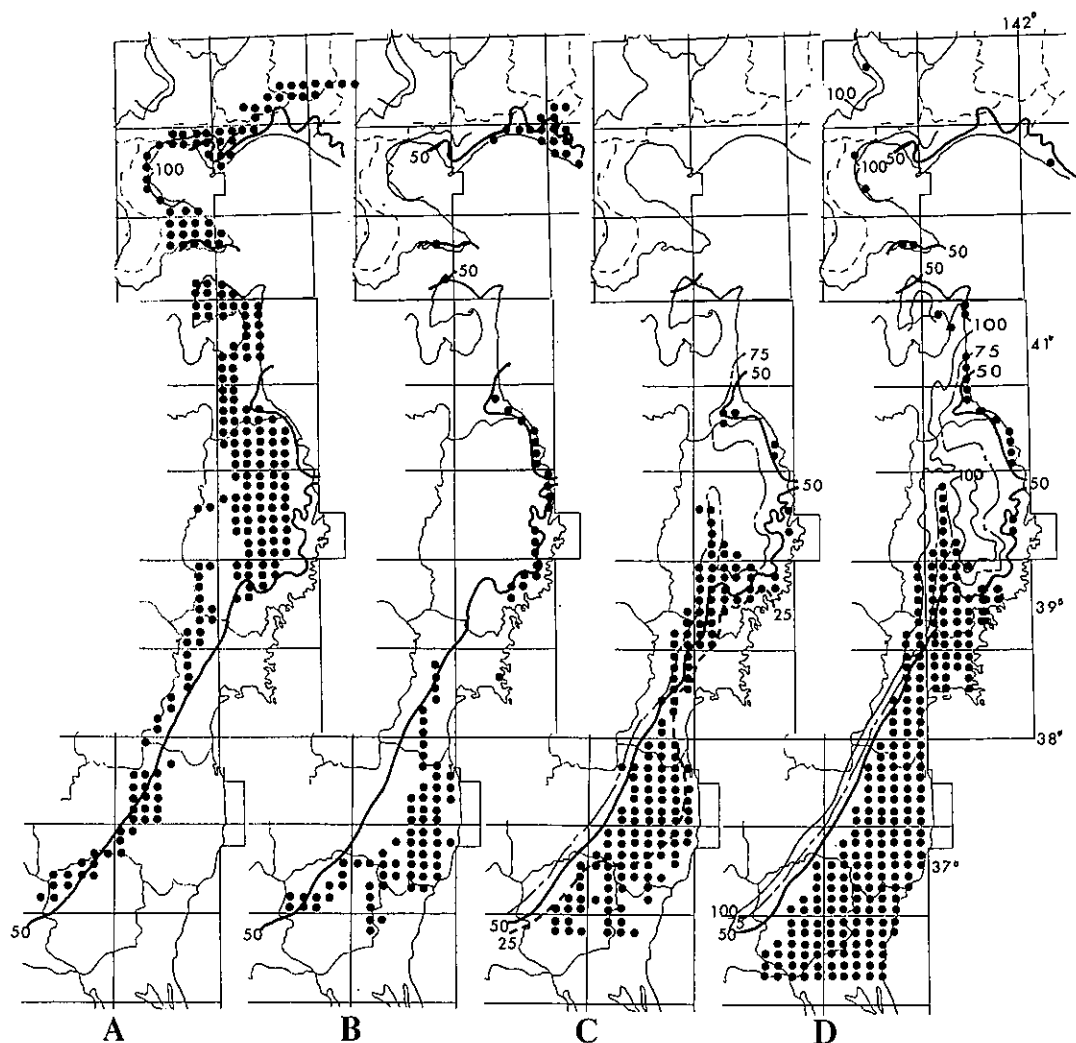


Fig.1 Distribution of *Sasa* group in north-eastern Japan. A: *Sasa palmata*; B: *Sasa nipponica*; C: *Sasaella*; D: *Pleioblastus chino*. The lines show the mean annual maximum depth of snow-cover: 25cm (---), 50cm (—), 75 (— · —), 100cm(— — —).

ではミヤコザサ線沿いの釜石までと、北上盆地の前沢から盛岡までの群落は、 10×10 m 以上となって頻繁に出現するが、釜石より北の太平洋岸沿いと、盛岡以北の北上盆地では、 5×5 m の群落が点在するだけである。また、チマキザサとアズマザサ属の分布の重複する郡山から福島にかけての幅 10 km と北上盆地の前沢から盛岡にかけての幅 10 km には、アズマザサ以外に葉の裏面に毛のないクリオザサが併せて出現する (Figs. 1, 2)。

以上の調査からアズマザサ属は、ミヤコザサとアズマザサまたはチマキザサとアズマネザサの分布の重なるあたりが、群落の大きさも大きく頻度も高いことがわかった。

つぎに各種ササ類の垂直分布を調べてみた結果アズマネザサは、丘陵帯から山地帯にかけて、ミヤコザサは山地帯から亜高山帯にかけて分布し、アズマザサ属は両者の中間、ややミヤコザサの分布域よりに分布することがわかった。

ササ類が分布する地点の標高と緯度との関係を Fig. 3 に示した。現地調査における各種ササ植物の分布の上限および分布下限標高を各々結んだ線をそれぞれ分布上限線および分布下限線と呼ぶことにする。そして、全体的な特徴としてアズマザサ属の分布下限線以外は、緯度が高くなるにつれて下降することがわかった。

アズマネザサは、北緯 37° で上限 700 m から下限

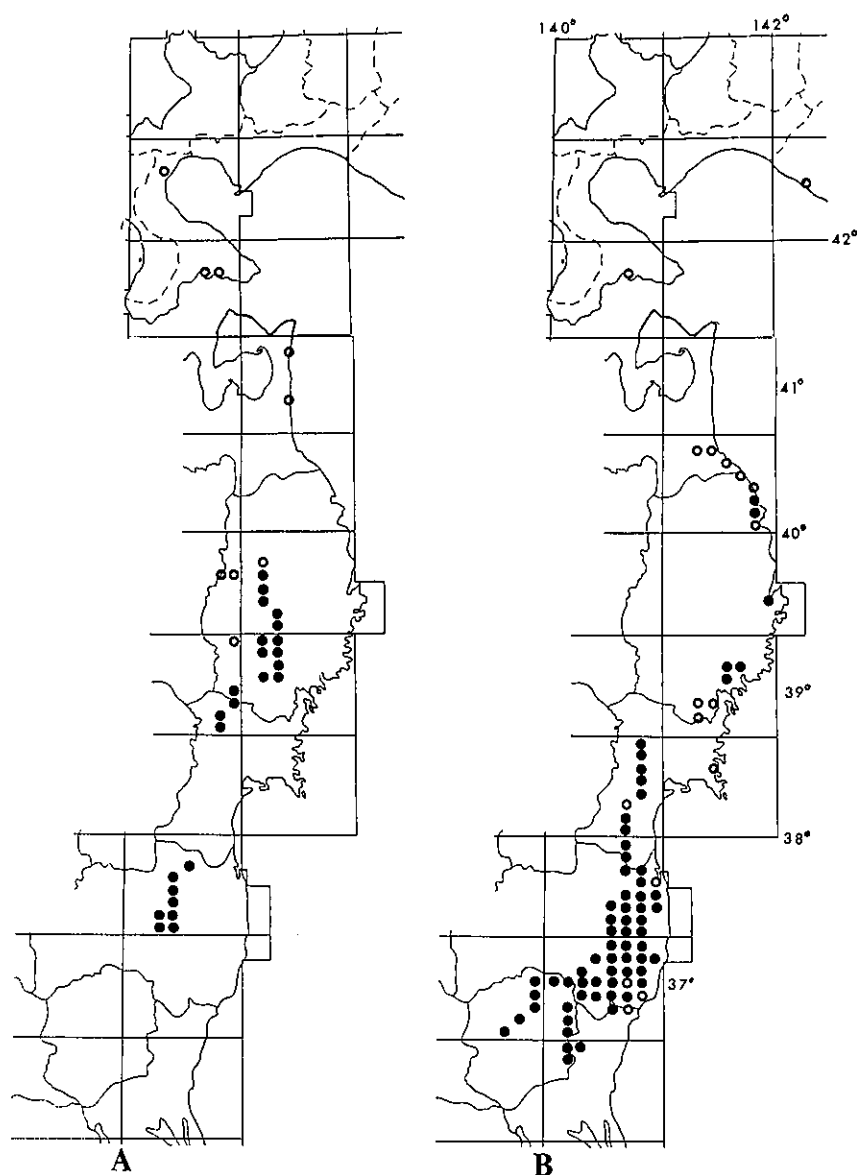


Fig. 2 Sympatric distribution of *Sasa* group. A: ●: *Sasa palmata*, *Pleioblastus chino* and *Sasaella*; ○: *Sasa palmata* and *Pleioblastus chino*. B: ●: *Sasa nipponica*, *Pleioblastus chino* and *Sasaella*; ○: *Sasa nipponica* and *Pleioblastus chino*.

10 m まで広い範囲に分布し、北緯 39°では上限 230 m から下限 20 m の間に分布する。また、分布の上限線に近付くと群落の大きさが小さくなり疎らになる。

ミヤコザサは、北緯 36°50'の下限 380 m から緯度が 1 度高くなるにしたがって約 50 m 下限が下がった。下限線に近づく、群落は小さくなりその数も減少する。

それに対してチマキザサは、緯度が変わっても群

落の大きさにはあまり変化がみられなかった。また、北緯 37°の下限 650 m から緯度 1 度高くなるにしたがって約 150 m 下限が下がるが、39°以北では 20—50 m 幅で下限線が上下する。

アズマザサ属は、その垂直分布の上限、下限の高度差が北緯 37°では約 600 m あるが、39°では約 200 m にせばまる。そして、39°30'より北では上限線と下限線がほぼ一致した。群落は、各分布線に近づく、小さくなり数もまばらになる。その傾向はとくに下

限線沿いによくみられ、ついには 10 m^2 ほどの小さな群落となり点在するようになる。そして、北緯 $40^{\circ}20'$ の八戸以北には出現しない。

考 察

ササ植物の異なる環境での種分化に関係の深い最深積雪深および、植生との関係の深い暖かさの指数 (WI) について考察を行なった。暖かさの指数は、「全国気温資料」の月別累年平均値から、気温減率 $0.6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ を用いた。

(1) 最深積雪深との関係

アズマネザサ：栃木県西那須野町以南では 25 cm 以下の、それ以北から福島県そして宮城県村田町までは 50 cm 以下の、宮城県の中央部から岩手県内陸部(北上盆地)では 75 cm 以下の地域に分布する。そして、岩手県の太平洋沿岸から青森県そして北海道では、 50 cm 以下に分布する。

アズマザサ属：栃木県および福島県では、アズマネザサと同じ積雪深以下の、宮城県から岩手県内陸部(北上盆地)までは、 25 cm 以上 75 cm 以下の地域に分布する。また、岩手県から青森県にかけての太平洋沿岸では、 50 cm 以下のところに分布する。

ミヤコザサ：北海道以外は 50 cm 以下のところに分布する。

チマキザサ： 50 cm 以上のところに分布する。

(2) 暖かさの指数 (WI) との関係

アズマネザサは WI 85 以上のところに、アズマザサ属は WI 75 以上のところにそれぞれ分布している。WI 85 は、冷温帯と暖温帯の境界と一致する。アズマネザサは暖温帯の植物であり、アズマザサ属は暖温帯から冷温帯にかけて分布する植物である。生育場所との関係をあわせて考えると、アズマネザサは、暖温帯のスグジイ群団の林縁もしくはスキ草等に分布する。

ミヤコザサは、冷温帯のブナ群団の林床優占種である。そしてアズマザサ属は、マツ型森林またはスギ、ヒノキの造林地を好んで生育する。またササ類は、生育場所を一度獲得したら大規模な破壊や攪乱がないかぎり生育場所から消失しない

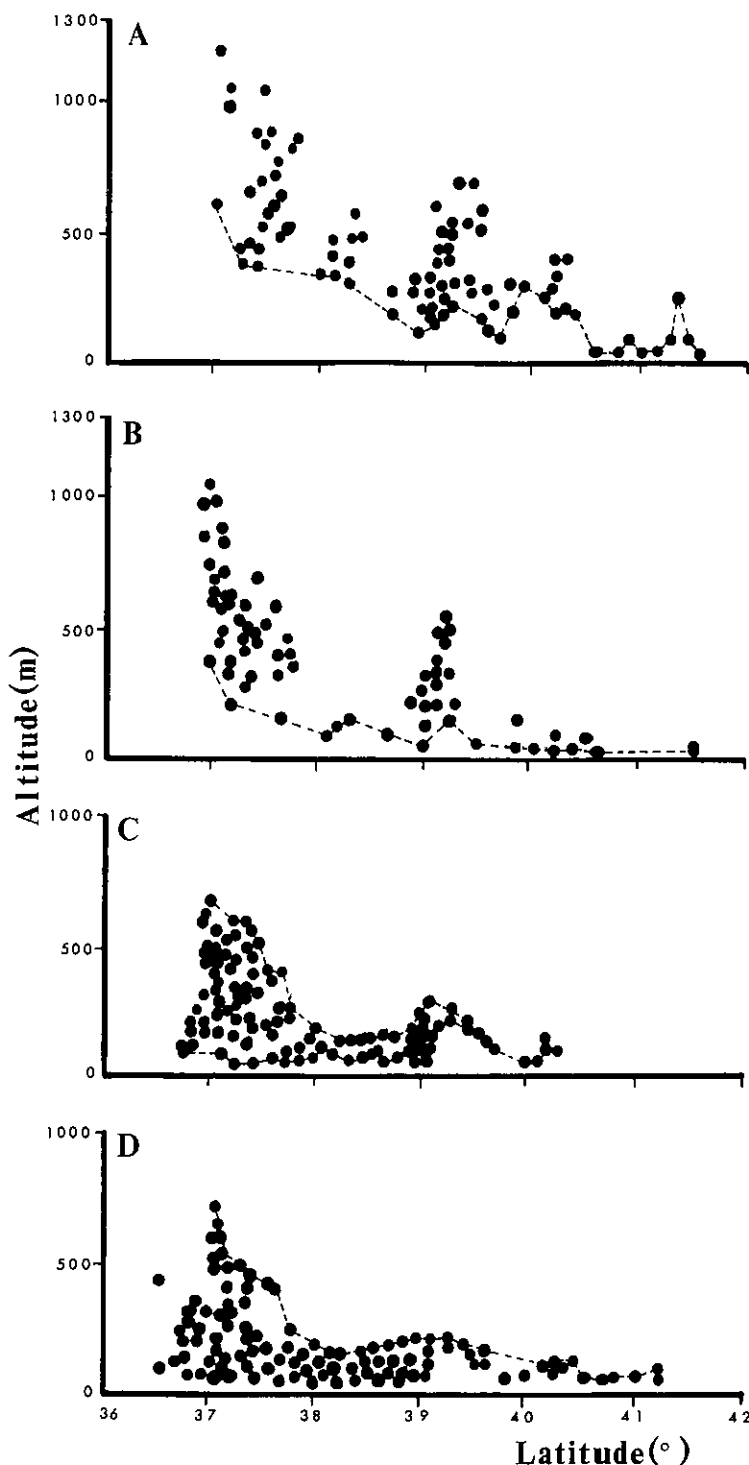


Fig. 3 Altitudinal and latitudinal distribution ranges of four *Sasa* group. A: *Sasa palmata*; B: *Sasa nipponica*; C: *Sasaella*; D: *Pleioblastus chino*. Broken lines indicate upper or lower limit of distribution.

ことが知られている(荏住, 1969)。アズマザサ属は、ミヤコザサまたはチマキザサとアズマネザサとの雑種と推定されることから、過去のある時期に、ミヤコザサまたはチマキザサとアズマネザサの分布域が重なり同時に開花が起こりアズマザサ属という雑種が形成された。その結果、両親に相当する植物のミヤコザサまたはチマキザサはアズマザサ属より北に、アズマネザサはアズマザサ属より南に分布域が現在のようにそれぞれ変化した。このことから逆に、現在のアズマザサ属の分布帯は過去における冷温帯と暖温帯の境界ではなかったかと推定される。現在の東北日本太平洋側における冷温帯と暖温帯の分布境界線は、鈴木(1972)等のデータからカシ類(アカガシ)の北限とのところであると判断した。それをFig. 4にアカガシの分布の北限線(栃木県烏山町—茨城県里見村—栃木県大田原市—福島県白河市—二本松市—宮城県仙台市泉区—石巻市を通る線)として、堀川(1973)によって示した。それに本研究で得られたアズマザサ属の分布域を重ねあわせると、過去の分布境界線は北にある幅をもってずれて存在していたものと推定される。

植生学の立場からの過去の気候変動と植生分布に関しては、梶(1982)の第四紀の温暖期の影響による植生分布についての研究がある。すなわち、8500—3500年BPにヒプシサーマルと呼ばれる温暖期があり、垂直分布帯の下限は現在より200—400mほど高くなり、その後の低温化で現在の位置まで下がった。この時の気候変動が、オオシラビソの分布の下限線とオオシラビソの出現する山の分布の下限線を越えることによる“追い出し効果”によって偽高山帯の成立を説明したものである。梶の研究が、オオシラビソに注目して垂直分布帯の成立要因を取り上げたのに対して、本研究ではアズマザサ属に注目して水平分布の変動を説明しようとしたものである。

そして、「日本第四紀地図」1/100万「地形・地質・活構造図」と1/400万「先史遺跡・環境図」を使って各種ササ類の分布との関係を検討した。

その結果、八戸以北でアズマザサ属が本来なら生育可能な環境条件である積雪深50cm以下(あるいは75cm以下)かつWI 75以下という地域に分布していないということは、過去のある時期において八戸以北ではアズマザサ属という雑種が形成されなかったことを示唆する。八戸以北でアズマネザサが分布しているところはLm地層(13—6万年前の最終間氷期の海成層)であり、したがって、分布したのはそこが海面より上昇したのち、すなわち最終氷期(約6万年前)以降であったことを意味している。

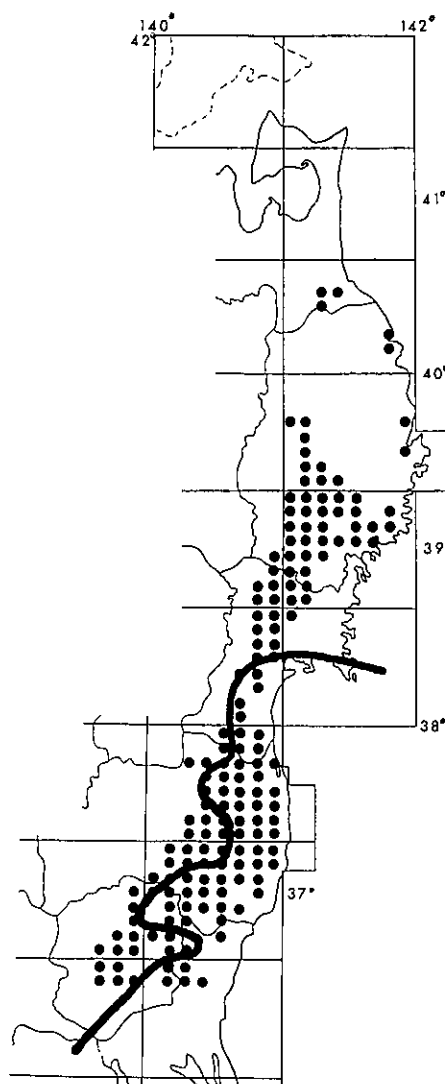


Fig. 4 Distribution of *Sasaella*. The solid line indicates the northernmost limit of distribution of an evergreen oak, *Quercus acuta*.

また、東北日本太平洋側の青森県八戸以北および北海道に分布するアズマネザサは、それ以南の他地域に広範囲に分布するものとほぼ同時期に分布を拡大したが、その後の環境変化に適應できずに衰退し残存したものであると推定される。

以上のことから、片親であるアズマネザサが分布していなければ雑種形成は不可能であることがわかる。すなわち、雑種であるアズマザサ属が形成されたのは最終氷期でかつ、アズマネザサがLm地層に分布を広げる前の温暖期であることが推定される。そしてその頃、前述したように東北日本太平洋側に

おける冷温帯-暖温帯境界は、現在よりも北にある幅をもって存在したと推定される。またアズマネザサは、塩原の30万年前の地層から現在のアズマネザサに類似のもの（葉の形態より推定）が発見されたことから、アズマネザサに類似のものが現在の分布域に30万年前も分布していたと考えられる。

以上に示した本研究における結論の当否は今後における化石植物の研究によって検証されるであろう。

本研究において、論文作成にあたって御指導および助言いただいた；宇都宮大学教養部小林幹夫博士と宇都宮大学農学部大久保達弘博士に厚く御礼申し上げます。

野外調査にあたっては、元足利高校の青山俊吉先生、野沢鶴二氏、栃木県林務観光部の斉藤倫明氏、元函館営林支局の渡辺至氏、千葉大学園芸学部の武井和久氏に助力をいただきました。

また、東京大学農学部森林植物研究室梶幹男博士には、積雪深およびWIデータを本論文に借用することを快諾いただきここに記して感謝の意を表します。

引用文献

- 藤原一絵. 1986. 宮脇昭(編). 日本植生誌 (関東) 至文堂. 東京.
- 堀川芳雄. 1973. Atlas of the Japanese flora. 学研. 東京.
- 梶幹男. 1975. 房総半島におけるモミ林の生態的位置に関する研究. 東大演報. No. 68: 1-23.
- . 1982. 亜高山帯針葉樹林の生態地理学的研究. 東大演報. No. 72: 30-120.
- 荻住昇. 1966. ササ類の地下部の構造. 富士竹類報告. 14: 27-40.
- 気象協会. 1959. 最深積雪深図 (1,2).
- 気象庁. 1958. 全国気温資料. 月別累年平均値. 気象庁観測技術資料第10号.
- 日本第四紀学会. 1987. 日本第四紀地図. 東大出版会. 東京.
- 杉本順一. 1972. 新日本樹木検索誌. 井上書店.
- 鈴木貞雄. 1959. 関東, 東北地方におけるササ属およびスズ属の分布と生態(予報). 広島大生物学会誌. 10: 26-34.
- . 1978. 日本タケ科植物総目録. 学研. 東京.
- 鈴木時夫. 1972. 日本列島植生の特性と支配的環境要因について. カリ・シンポジウム 1971: 107-129.
- 豊岡供・佐藤明・石塚森吉. 1983. 北海道ササ分布図. 林誌北海道支場.
- 薄井宏. 1958. 太平洋-日本海気候境界における森林植生-男体山をのぞく奥日光の山岳森林. 日林誌. 40: 332-342.
- . 1961. ササ型林床優占種の植物社会学的研究-日本植生研究の造林学への応用. 宇大農学部学術報告特集. 11: 1-35.
- . 1986. 日光の動植物. 日光の動植物編集委員会編. 栃の葉書房. 栃木.
- WATANABE, M., NISHIDA, M. and KURITA, S. (投稿中) Studies on the hybrid origin of *Sasaella* MAKINO. J. Jap. Bot.
- 山中二男. 1979. 日本の森林植生. 築地書館. 東京.

(Received March 15, 1990)

○ 駒止湿原保存対策調査会 国指定天然記念物 駒止湿原 福島県田島町教育委員会, 平成元年 3月発行. B5判, 159頁. 非売品.

「自然保護」, この言葉は言うのはとても簡単だけれども, 実行に移すのはどれほど困難なことだろうか。私は昨年今年と、インドネシアのカリマンタンで植物の調査を行う機会を得たが、あれほど交通の不便な所であっても、人為の及ばない手つかずの森林は極めて希少であることを実感した。逆に言えば、日本のような人のいっぱいいる島で、本書が対象としている駒止湿原のような貴重な自然が、いまだ生き残っていることには、心から感謝しなければならないのかもしれない。しかし、この湿原のおかれている現状にもぞっとさせられる。109~112ページおよび口絵には、空中写真に基づいて、湿原周辺での耕地の拡大の有様が図示されているが、まさにジグソーパズルのように湿地と耕地がからみあっているのだ。本書は、このような危機的状況におかれた本湿原について、植生等の基礎的資料を得ると共に、適切な保護対策を提言するために企画されたものである。基礎資料として、湿原の地下構造、地下水位、植生区分および植生図の作成、トランゼクトによる植物の配列の解析、湿原内針葉樹の構造、フローラの記述、花粉分析による植生変遷の解析等がなされ、さらに人為による環境変化を検出する目的で土壌環境調査、環境指標としてのヨシの生育調査、水質調査が行われている。各調査はきめ細く、調査会の真剣さを感じることができる。この湿原の保護運動が、単にこの報告書を作ったことで終わることなく、報告書に述べられた方策が、確かに実行されることを願わずにはいられない。(綿野泰行)